

Universal Component Gripper

Abstract

Universal component gripper, by means of which components of different configuration and size lying, suspended, in a storage rack or the like can be picked up and, with, if appropriate, spatial movements being carried out, can be deposited again at another location, a telescopically extendable gripping arm being provided which with a lower gripping blade engages under and with a holding-down device, arranged parallel to it at a variable distance from this, engages over the components, the holding-down device possessing a surface geometry which is automatically adaptable to the surface geometry, facing it, of the components.

CLAIMS

1. Universal component gripper, by means of which components of different configuration and size lying, suspended, in a storage rack or the like can be picked up and, with, if appropriate, spatial movements being carried out, can be deposited again at another location, characterized by a telescopically extendable gripping arm (3) which with a lower gripping blade (33) engages under and with a holding-down device (34), arranged parallel to it at a variable distance from this, engages over the components (2), the holding-down device (34) possessing a surface geometry which is automatically adaptable to the surface geometry, facing it, of the components (2).

2. Universal component gripper according to Claim 1, characterized in that that face of the holding-down device (34) which faces the components (2) is formed by an elastic cushion, in particular an air-filled cushion or a foam cushion or the like.

3. Universal component gripper according to Claim 1, characterized in that that face of the holding-down device (34) which faces the components (2) is fitted with a multiplicity of axially movable pins (35) or the like which are distributed uniformly over the face and which can be pushed by components coming to bear against them into the holding-down device (34).

Universal Component Gripper

The invention relates to a universal component gripper of the type mentioned in the precharacterizing clause of Patent Claim 1.

In manufacturing plants, particularly in manufacturing plants with a certain degree of automation, there is an increasing demand for gripping devices which pick up components to be machined or to be mounted at one location, for example from a storage rack or the like, and subsequently deposit them at another location, for example on a conveyor belt or in a pick-up device of a machine tool or the like. The components are in this case predominantly picked up from a stationary position and moved further on, on the one hand, first with considerable acceleration and, on the other hand, then with considerable deceleration, the gripping devices generally having to carry out spatial movements.

In this component transport, it is necessary not only to ensure that the picked-up components are not lost on the way, but, in many cases, also to ensure that their position on the gripping device does not change. Particularly when the gripping device is to pick up simultaneously a plurality of components arranged, for example, in a row, it is in many cases important that the position of these components in relation to one another is not at the same time changed.

It often happens that not only components of the same external geometric shape are processed in manufacturing plants, therefore the gripping device must basically be capable of gripping components of different shape. If components of the same shape are processed in each case for a lengthy period of time, it is possible without appreciable disadvantages to adapt the gripping device to the changed shape of the components to be handled. However, in the case of a more frequent change of the

components, this would not be acceptable.

The object on which the invention is based, therefore, is to design a universal component gripper of the type mentioned in the precharacterizing clause of Patent Claim 1, such that it is capable, without being converted, of handling components of different geometric shape and at the same time ensures that their position, and in the case of a plurality of picked-up components also their position in relation to one another, does not change or changes only insignificantly during handling.

This object is achieved, according to the invention, by means of the characterizing features of Patent Claim 1. Advantageous developments of the invention which are essential for the invention are specified in the subclaims.

The invention is explained in more detail below by means of an exemplary embodiment illustrated in the drawing.

In the drawing, in a diagrammatic illustration,

Fig. 1a and Fig. 1b show a side view and a top view of a component gripper according to the invention without picked-up components, and

Fig. 2a and Fig. 2b show sectional illustrations of this component gripper with picked-up components.

In Figures 1a and 1b, components 2 are in each case deposited in a storage rack or the like 1 in rows next to one another and in tiers one above the other. As can clearly be seen particularly in Fig. 1b, the components

in each case rest on two bearing rails 11 arranged at a distance from one another, so that the components lie, essentially suspended. The components 2 are to be picked up with the aid of a universal component gripper arranged next to the storage rack 1 and, after a spatial movement, are to be deposited again at another location.

The universal component gripper consists essentially of a gripping arm 3 which is telescopically extendable in the direction X-X', so that it can be selectively pushed into the storage rack 1 and pulled out again. In the exemplary embodiment, it is mounted vertically displaceably on a carrying column 4 or the like, as indicated in Fig. 1a by the arrows Z-Z'. The carrying column 4 is in this case itself movable in the direction Y-Y', so that the gripping arm 3 of the component gripper can reach into each tier and into each row of the storage rack 1.

The gripping arm possesses a lower gripping blade 33 and a holding-down device 34 arranged parallel to and at a distance from this. The gripping blade 33 and holding-down device 34 are mounted in guide rails 31 and 32 out of which they can be extended telescopically. The distance between the gripping blade and holding-down device is variable.

To pick up the components, three components lying one behind the other simultaneously in the exemplary embodiment, the gripping arm 3 is extended telescopically, so that the gripping blade 33 engages under and the holding-down device 34 over the components 2, specifically in each case at a slight distance from the components, so that these are initially not touched when the gripping arm is pushed in. As soon as the gripping arm is fully extended, the gripping blade 33 and holding-down device 34 are moved towards one another until the components 2 are

surrounded from below and from above. In this case, either both the gripping blade and the holding-down device can be moved towards one another or else only the gripping blade can be moved from below upwards. In any event, the dimensioning of the gripping blade 33, on the one hand, and the depositing of the components within the storage rack, on the other hand, must be selected such that the gripping blade can engage under and lift the components. In the exemplary embodiment, this is ensured in that the components 2 are mounted on parallel bearing rails 11, the distance between which is greater than the width of the gripping blade 33.

The holding-down device 34 possesses a surface geometry which is adapted automatically to the surface geometry, facing it, of the components 2, so that, when the gripping blade 33 and holding-down device 34 are moved together, the components 2 are reliably surrounded and their position on the gripping arm is fixed.

In the exemplary embodiment, that face of the holding-down device 34 which faces the components 2 is fitted with a multiplicity of axially movable pins 35 which are distributed uniformly over the face. The holding-down device has as it were the appearance of a nailed board, as seen from below. The pins 35 are in this case mounted and fastened in the holding-down device in such a way that they can be pushed into the holding-down device from below. If, therefore, the gripping blade 33 and holding-down device 34 are moved towards one another when the gripping arm 3 is pushed into the storage rack 1, the various pins 35 are pushed back by the components coming to bear against them to a different extent or even not at all according to their surface geometry into the holding-down device, so that the components are firmly fixed spatially in the gripping arm 3. These conditions can be seen clearly in Figures 2a and 2b. It can be seen clearly, for example in Fig. 2a, that, depending on the thickness of the

component, the individual pins 35 are in each case pushed in to a very different extent and, in the region of a middle bore 21, not at all. It can easily be recognized in connection with Figure 2b that the components 2 relying on the gripping blade 33 are thus secured against horizontal displacements by the pins which are not or are only partially pushed in.

In the exemplary embodiment shown, it is assumed that the gripping blade 33, together with its guide rail 31, has been lifted only level with the two bearing rails 11, and that, moreover, the holding-down device 34, together with its guide rail 32, has been lowered to the required extent. It is, of course, basically also possible to leave the holding-down device, which has been moved into the rack, in its position and only lift the gripping blade 33 to the required extent.

In the exemplary embodiment, the pins 35 are mounted loosely in the holding-down device, so that they are urged downwards solely under the action of their own weight. It is, of course, also possible to assist this movement by means of spring or other forces.

Particularly when the surface geometry of the components to be gripped is not very complicated, it is also conceivable, contrary to the exemplary embodiment illustrated, to carry out the automatic adaptation of the surface geometry of the holding-down device 34 to the surface geometry, facing it, of the components 2 with the aid of an elastic cushion, for example a foam-rubber cushion or an air-filled cushion, instead of by means of push-in pins.

As soon as the gripping blade 33 and the holding-down device 34 of the gripping arm 3 which has been moved into the storage rack 1 have moved towards one another to an extent such that the component is securely fixed on the gripping blade by the pins 35 or by the elastic

cushion fastened, if appropriate, to the holding-down device, the gripping arm, together with the components picked up, is pulled out of the storage rack again and moved into the desired new position. It will be appreciated that in this case not only the rectilinear movements indicated in the exemplary embodiment, but, of course, also pivoting and rotational movements, can be carried out.



Number: 33 12 609  
Int. Cl.<sup>3</sup>: B 65 G 47/90  
Date of Filing: 8th April 1983  
Date of Publication: 11th October 1984

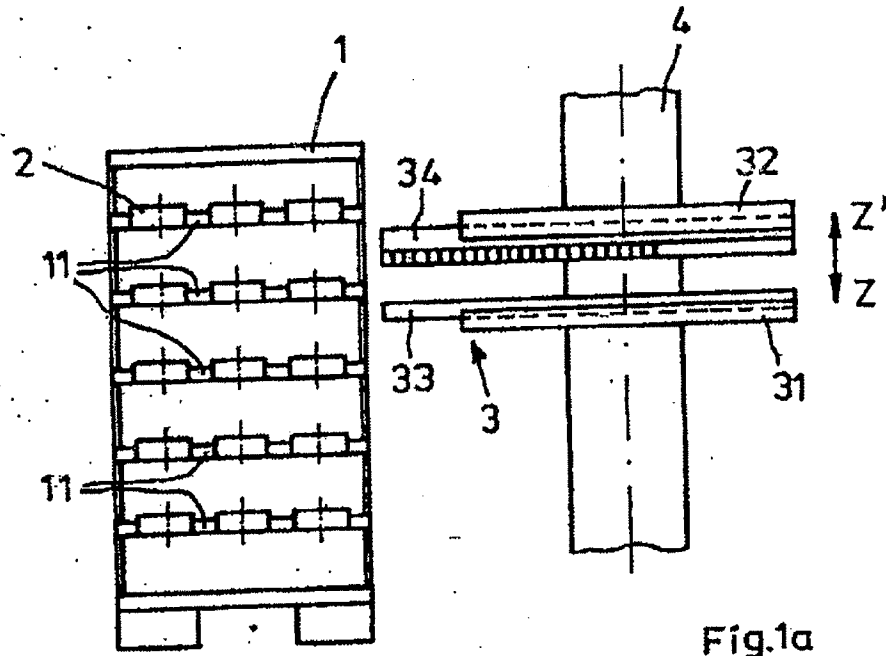


Fig.1a

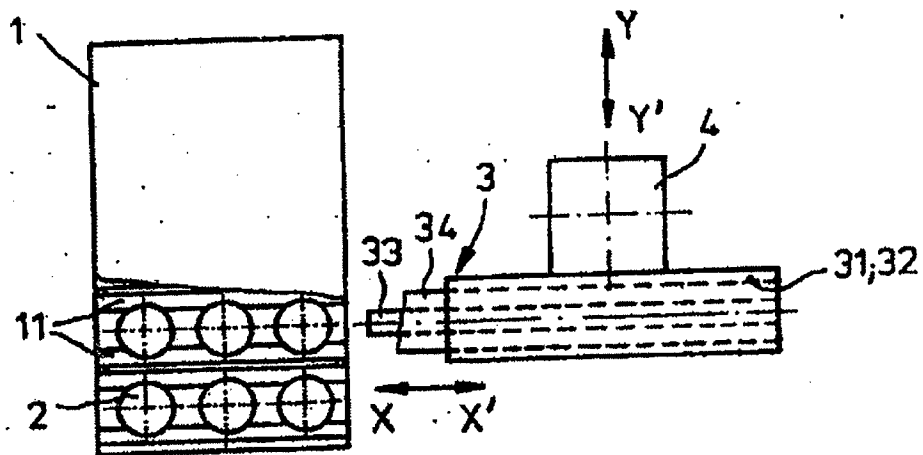


Fig.1b

Fig.2a

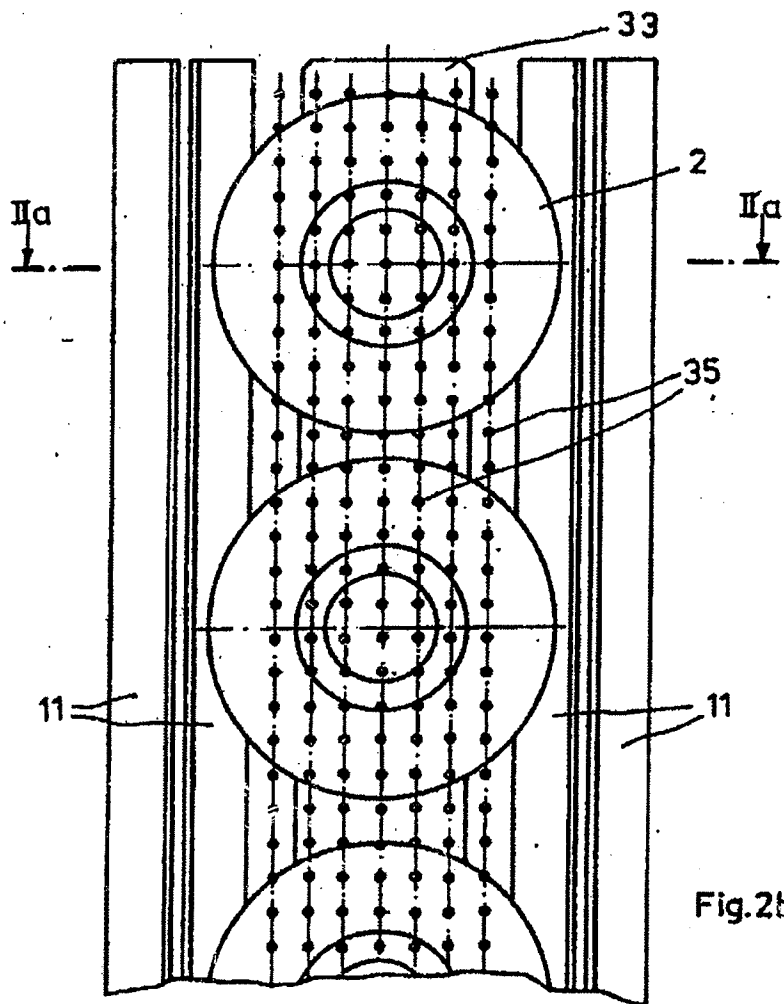
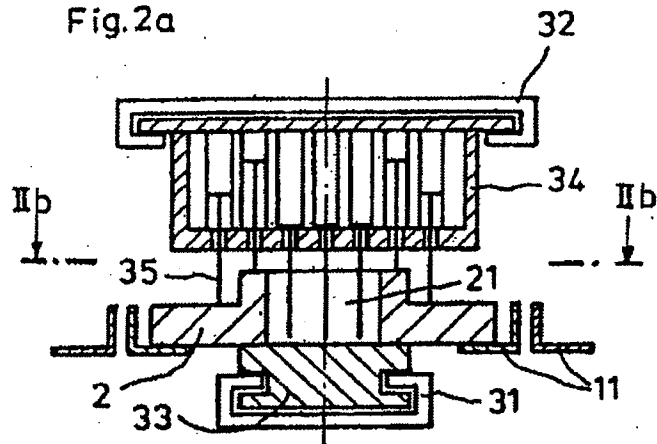


Fig.2b

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 33 12 609 A 1

⑤ Int. Cl. 3:  
B 65 G 47/90  
B 23 Q 7/04

②1 Aktenzeichen: P 33 12 609.7  
②2 Anmeldetag: 8. 4. 83  
④3 Offenlegungstag: 11. 10. 84

DE 33 12 609 A 1

⑦1 Anmelder:  
Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Kanne, Werner, Ing.(grad.), 3500 Kassel, DE

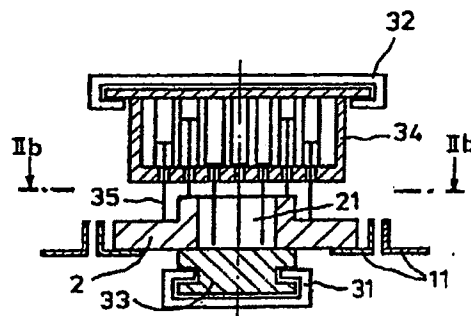
⑥6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 25 29 846  
US 35 74 386

DE-Z: fördern und heben, 1978, Nr.1, S.40-43;  
DE-Z: fördern und heben, 1976, Nr.13, Fachteil  
mhtS.2-11;  
DE-Z: Ölhydraulik und pneumatik, 1978, Nr.1, S.10;  
DE-Z: VDI-Z, 122, 1980, Nr.19, S.817-820;  
DE-Z: wt-Z und Fertig. 69, (79), 135-140;

⑥4 Universeller Teilegreifer

Universeller Teilegreifer, mit dem in einem Lagerregal o. ä. hohl aufliegende Bauteile unterschiedlicher Gestalt und Größe aufnehmbar und unter Durchführung ggf. räumlicher Bewegungen an anderer Stelle wieder ablegbar sind, wobei ein teleskopartig ausfahrbarer Greifarm vorgesehen ist, der mit einem unteren Greifschwert unter und mit einem dazu im veränderbaren Abstand parallel angeordneten Niederhalter über die Bauteile greift, wobei der Niederhalter eine Oberflächengeometrie besitzt, die der ihm zugewandten Oberflächengeometrie der Bauteile selbsttätig anpaßbar ist.



DE 33 12 609 A 1

3180 Wolfsburg 1

Unsere Zeichen: K 3421  
1702pt-gn-kl

6. April 1983

ANSPRÜCHE

1. Universeller Teilegreifer, mit dem in einem Lagerregal o. ä. hohl aufliegende Bauteile unterschiedlicher Gestalt und Größe aufnehmbar und unter Durchführung ggf. räumlicher Bewegungen an anderer Stelle wieder ablegbar sind,  
gekennzeichnet durch einen teleskopartig ausfahrbaren Greifarm (3), der mit einem unteren Greifschwert (33) unter und mit einem dazu im veränderbaren Abstand parallel angeordneten Niederhalter (34) über die Bauteile (2) greift, wobei der Niederhalter (34) eine Oberflächengeometrie besitzt, die der ihm zugewandten Oberflächengeometrie der Bauteile (2) selbsttätig anpaßbar ist.
2. Universeller Teilegreifer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die den Bauteilen (2) zugekehrte Fläche des Niederhalters (34) durch ein elastisches Kissen, insbesondere ein luftgefülltes Kissen oder ein Schaumstoffkissen o. ä. gebildet ist.
3. Universeller Teilegreifer nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die den Bauteilen (2) zugekehrte Fläche des Niederhalters (34) mit einer Vielzahl gleichmäßig über die Fläche verteilter, axial beweglicher Stifte (35) o. ä. bestückt ist, welche durch daran zur Anlage kommende Bauteile in den Niederhalter (34) einschiebbar sind.

Vorsitzender  
des Aufsichtsrats:  
Dr. H. H. H. H.

Vorstand: Dr. rer. pol. Carl H. H. H., Vorsitzender  
Prof. Dr. techn. Ernst Franz  
Dr. rer. phil. Rolf H. H.

Dr. rer. phil. Rolf H. H., Vorsitzender  
Dr. rer. phil. Rolf H. H., Vorsitzender  
Sitz der Gesellschaft, Wolfsburg

Amst.gericht Wolfsburg 128 115

[illegible]

- 2 -

1702pt-gn-k1

\_\_\_\_\_

Die Erfindung bezieht sich auf einen universellen Teilegreifer der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

In Fertigungsanlagen, insbesondere in Fertigungsanlagen mit einem gewissen Automatisierungsgrad, besteht zunehmend Bedarf an Greifvorrichtungen, die zu bearbeitende oder zu montierende Bauteile an einem Ort aufnehmen, z. B. aus einem Lagerregal o. ä., und anschließend an einem anderen Ort ablegen, z. B. auf einem Transportband oder in einer Aufnahmevorrichtung einer Bearbeitungsmaschine o. ä. Die Bauteile werden dabei vorwiegend aus einer ruhenden Lage aufgenommen und einerseits zunächst mit erheblicher Beschleunigung und andererseits anschließend mit erheblicher Verzögerung fortbewegt, wobei die Greifvorrichtungen im allgemeinen räumliche Bewegungen durchführen müssen.

Bei diesem Teiletransport muß nicht nur gewährleistet sein, daß die aufgenommenen Bauteile nicht unterwegs verloren werden, sondern in vielen Fällen auch, daß sich ihre Lage auf der Greifvorrichtung nicht verändert. Insbesondere dann, wenn die Greifvorrichtung gleichzeitig mehrere, z. B. in einer Reihe angeordnete Bauteile aufnehmen soll, ist es in vielen Fällen wichtig, daß die Lage dieser Bauteile untereinander dabei nicht verändert wird.

Häufig kommt es vor, daß in Fertigungsanlagen nicht nur Bauteile gleicher äußerer geometrischer Form verarbeitet werden, so daß die Greifvorrichtung grundsätzlich in der Lage sein muß, Bauteile unterschiedlicher Form zu greifen. Wenn jeweils längere Zeit Bauteile gleicher Gestalt verarbeitet werden, ist es ohne wesentliche Nachteile möglich, die

Greifvorrichtung an die geänderte Gestalt der zu handhabenden Bauteile anzupassen. Bei einem häufigeren Wechsel der Bauteile wäre dies jedoch nicht tragbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen universellen Teilgreifer der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art so auszubilden, daß er ohne Umrüstung in der Lage ist, Bauteile unterschiedlicher geometrischer Form zu handhaben und dabei sicherstellt, daß sich ihre Lage - bei mehreren aufgenommenen Bauteilen auch ihre Lage untereinander - während der Handhabung nicht oder nur unwesentlich ändert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte und erfindungswesentliche Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1a und Fig. 1b die Seiten- und Draufsicht eines erfindungsgemäßen Teilgreifers ohne aufgenommene Bauteile und

Fig. 2a und Fig. 2b Schnittdarstellungen dieses Teilgreifers mit aufgenommenen Bauteilen.

In den Figuren 1a und 1b sind Bauteile 2 in einem Lagerregal o. ä. 1 jeweils in Reihen nebeneinander und Etagen übereinander abgelegt. Die Bauteile lagern dabei - wie insbesondere in Fig. 1b gut zu erkennen - jeweils auf zwei im Abstand zueinander angeordneten Lager-schienen 11, so daß sie im wesentlichen hohl liegen. Die Bauteile 2 sollen mit Hilfe eines neben dem Lagerregal 1 angeordneten universellen Teilgreifers aufgenommen und nach räumlicher Bewegung an anderer Stelle wieder abgelegt werden.

Der universelle Teilegreifer besteht im wesentlichen aus einem Greifarm 3, welcher in Richtung X-X' teleskopartig ausfahrbar ist, so daß er wahlweise in das Lagerregal 1 hineingeschoben und wieder herausgezogen werden kann. Im Ausführungsbeispiel ist er an einer Tragsäule 4 o. ä. vertikal verschieblich gelagert, was in Fig. 1a mit den Pfeilen Z-Z' angedeutet ist. Die Tragsäule 4 ist dabei selbst in Richtung Y-Y' verfahrbar, so daß der Greifarm 3 des Teilegreifers in jede Etage und in jede Reihe des Lagerregals 1 hineingreifen kann.

Der Greifarm besitzt ein unteres Greifschwert 33 und einen dazu im Abstand parallel angeordneten Niederhalter 34. Greifschwerte 33 und Niederhalter 34 sind in Führungsschienen 31 und 32 gelagert, aus denen sie teleskopartig ausfahren können. Der Abstand zwischen Greifschwert und Niederhalter ist veränderbar.

Zum Aufnehmen der Bauteile - im Ausführungsbeispiel gleichzeitig drei hintereinanderliegende Bauteile - wird der Greifarm 3 teleskopartig ausgefahren, so daß das Greifschwert 33 unter und der Niederhalter 34 über die Bauteile 2 greift und zwar jeweils in einem geringfügigen Abstand zu den Bauteilen, so daß diese beim Einschleiben des Greifarmes zunächst nicht berührt werden. Sowie der Greifarm voll ausgefahren ist, werden Greifschwert 33 und Niederhalter 34 aufeinander zubewegt, bis die Bauteile 2 von unten und von oben umfaßt werden. Dabei können entweder sowohl Greifschwert als auch Niederhalter aufeinander zubewegt werden oder aber nur das Greifschwert von unten nach oben bewegt werden. In jedem Falle muß die Bemessung des Greifschwertes 33 einerseits und die Ablage der Bauteile innerhalb des Lagerregals andererseits so gewählt sein, daß das Greifschwert die Bauteile untergreifen und anheben kann. Im Ausführungsbeispiel ist dies dadurch gewährleistet, daß die Bauteile 2 auf parallelen Lagerschienen 11 gelagert sind, deren Abstand größer ist als die Breite des Greifschwertes 33.

Der Niederhalter 34 besitzt nun eine Oberflächengeometrie, welche der ihm zugewandten Oberflächengeometrie der Bauteile 2 selbsttätig angepaßt wird, so daß die Bauteile 2 beim Zusammenfahren von Greifschwert 33 und Niederhalter 34 sicher umfaßt werden und ihre Lage auf dem Greifarm fixiert ist.

Im Ausführungsbeispiel ist die den Bauteilen 2 zugekehrte Fläche des Niederhalters 34 mit einer Vielzahl von axial beweglichen Stiften 35 bestückt, die gleichmäßig über die Fläche verteilt sind. Der Niederhalter hat - von unten betrachtet - gleichsam das Aussehen eines Nagelbrettes. Die Stifte 35 sind dabei im Niederhalter derart gelagert und befestigt, daß sie von unten in den Niederhalter eingeschoben werden können. Wenn somit Greifschwert 33 und Niederhalter 34 aufeinander zubewegt werden, wenn der Greifarm 3 in das Lagerregal 1 eingeschoben ist, dann werden die verschiedenen Stifte 35 durch die daran zur Anlage kommenden Bauteile entsprechend deren Oberflächengeometrie unterschiedlich weit - oder auch gar nicht - in den Niederhalter zurückgeschoben, so daß die Bauteile im Greifarm 3 räumlich gut fixiert sind. In den Figuren 2a und 2b sind diese Verhältnisse gut zu erkennen. Deutlich zu sehen ist z. B. in Fig. 2a das die einzelnen Stifte 35 je nach Dicke des Bauteils jeweils sehr unterschiedlich weit und im Bereich einer mittleren Bohrung 21 gar nicht eingeschoben werden. In Verbindung mit der Figur 2b ist leicht zu erkennen, daß somit die auf dem Greifschwert 33 aufliegenden Bauteile 2 durch die nicht oder nur zum Teil eingeschobenen Stifte gegen horizontale Verschiebungen gesichert sind.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist davon ausgegangen, daß das Greifschwert 33 - mit seiner Führungsschiene 31 - nur bis in Höhe der beiden Lagerschienen 11 angehoben worden ist und daß im übrigen der Niederhalter 34 - mit seiner Führungsschiene 32 - im erforderlichen Maße abgesenkt worden ist. Grundsätzlich ist es natürlich auch möglich, den ins Regal eingefahrenen Niederhalter in seiner Position zu belassen und ausschließlich das Greifschwert 33 im erforderlichen Umfang anzuheben.

Im Ausführungsbeispiel sind die Stifte 35 im Niederhalter lose gelagert, so daß sie allein unter der Wirkung ihres Eigengewichtes nach unten streben. Es ist natürlich auch möglich, diese Bewegung durch Feder- oder andere Kräfte zu unterstützen.

Inbesondere dann, wenn die Oberflächengeometrie der zu greifenden Bauteile wenig kompliziert ist, ist es abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel auch denkbar, die selbsttätige Anpassung der Ober-



flächengeometrie des Niederhalters 34 an die ihm zugewandte Oberflächen-  
geometrie der Bauteile 2 statt mittels einschiebbarer Stifte mit Hilfe  
eines elastischen Kissens, z. B. eines Schaumgummikissens oder eines  
luftgefüllten Kissens, vorzunehmen.

Sobald das Greifschwert 33 und der Niederhalter 34 des in das Lager-  
regal 1 eingefahrenen Greifarms 3 sich soweit aufeinander zubewegt  
haben, daß das Bauteil durch die Stifte 35 bzw. durch das ggf. am  
Niederhalter befestigte elastische Kissen sicher auf dem Greifschwert  
fixiert ist, wird der Greifarm - mit den aufgenommenen Bauteilen -  
wieder aus dem Lagerregal herausgezogen und in die gewünschte neue  
Position verfahren. Es versteht sich, daß hierbei nicht nur die im  
Ausführungsbeispiel angedeuteten geradlinigen Bewegungen, sondern  
selbstverständlich auch Schwenk- und Drehbewegungen durchgeführt werden  
können.

7  
- Leerseite -

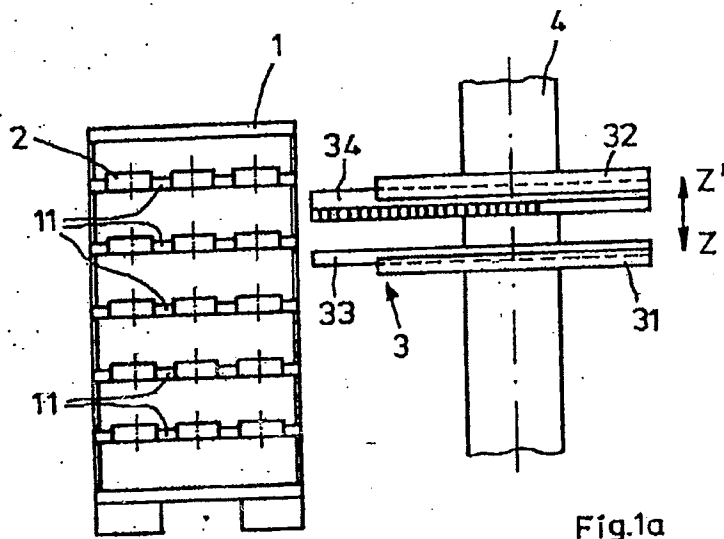


Fig. 1a

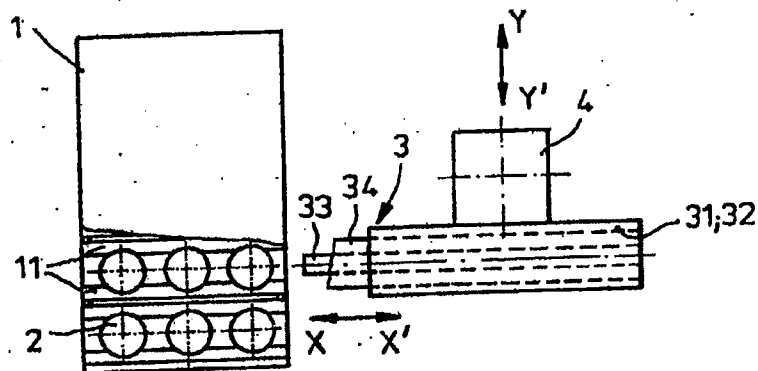


Fig. 1b

